

VACUUM DEPOSITION DEVICE

Patent number: JP2000328229
Publication date: 2000-11-28
Inventor: TAKATSU KAZUMASA; TAKAKURA HIDEO; UENO KAZUNORI
Applicant: CANON KK
Classification:
 - International: G09F9/00; C23C14/04; C23F4/00; H01L51/50; H05B33/10; G09F9/00; C23C14/04; C23F4/00; H01L51/50; H05B33/10; (IPC1-7): C23C14/04; C23F4/00; G09F9/00
 - european:
Application number: JP19990139110 19990519
Priority number(s): JP19990139110 19990519

Report a data error here

Abstract of JP2000328229

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a vacuum deposition device capable of easily removing an organic film or an organometallic film deposited on a masking plate. **SOLUTION:** In a vacuum deposition device having an evaporation source, capable of vaporizing an organic material or an organometallic material from the evaporation source and using a masking plate in order to deposit an organic film or an organometallic film on only specified part of a base plate, a means, which is able to remove the organic film or the organometallic film deposited on the masking plate by vacuum deposition in the presence of plasma, is provided.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-328229

(P2000-328229A)

(43) 公開日 平成12年11月28日 (2000. 11. 28)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	チート (参考)
C 2 3 C	14/04	C 2 3 C 14/04	A 4 K 0 2 9
C 2 3 F	4/00	C 2 3 F 4/00	A 4 K 0 5 7
G 0 9 F	9/00	G 0 9 F 9/00	3 4 2 C 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平11-139110
 (22) 出願日 平成11年5月19日 (1999. 5. 19)

(71) 出願人 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (72) 発明者 高津 和正
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (72) 発明者 高倉 英夫
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内
 (74) 代理人 100009017
 弁理士 渡辺 徳廣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空蒸着装置

(57) 【要約】

【課題】 マスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を容易に除去することができる真空蒸着装置を提供する。

【解決手段】 蒸発源を備え、該蒸発源より有機材料又は有機金属材料を蒸発させ、基板上の特定部のみに有機膜又は有機金属膜を堆積させるマスキング板を使用する真空蒸着装置において、真空蒸着によりマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜をプラズマの存在下で除去する手段を具備した真空蒸着装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 蒸発源を備え、該蒸発源より有機材料又は有機金属材料を蒸発させ、基板上の特定部のみには有機膜又は有機金属膜を堆積させるマスキング板を使用する真空蒸着装置において、真空蒸着によりマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜をプラズマの存在下で除去する手段を具備したことを特徴とする真空蒸着装置。

【請求項2】 前記手段が、酸素を含むガスを導入し、マスキング板にプラズマを発生させる電力を給電して前記マスキング板の周辺のみにはプラズマを発生させマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を除去する手段からなる請求項1に記載の真空蒸着装置。

【請求項3】 前記手段が、酸素を含むガスを導入し、マスキング板以外にプラズマを発生させるための電極を設け、マスキング板にバイアスを印加して前記マスキング板の周辺のみにはプラズマを発生させてマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を除去する手段からなる請求項1に記載の真空蒸着装置。

【請求項4】 前記蒸発源が、マスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を除去するためのプラズマによって発生した酸素ラジカルの導入を防止するシャッターを有する請求項1乃至3のいずれかの項に記載の真空蒸着装置。

【請求項5】 前記有機材料又は有機金属材料が有機エレクトロルミネッセンスディスプレイ用材料である請求項1に記載の真空蒸着装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は真空蒸着装置に関し、特にマスキング成膜を必要とする有機エレクトロルミネッセンスディスプレイなどのマスキング板を使用した成膜装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、自発光デバイスである有機エレクトロルミネッセンス素子（以下、有機EL素子と記す）は、小型ディスプレイ等への利用に向けて研究開発が進められてきた。しかし、その市場の開拓には液晶パネルの壁を打ち破らなければならない。特に消費電力低減の優位性を確保しなければ、その市場を開拓することは難しい。そこで注目を集めているのが、自動車搭載用のパネルである。有機ELは自発光で、明るいところでも暗いところでも視認性は高く、また自動運転用などの消費電力の削減も解決する。

【0003】 一般的に有機EL素子の堆積膜は、真空蒸着法やスパッタ法で基板上に各々成膜されるが、中でもディスプレイの製作には開口を有するマスキング板を利用した成膜技術によるパターニングが必要である。

【0004】 しかしながら、成膜を繰り返しているうちにマスキング板には有機膜が堆積してくると前記マスキングの開口が目詰まりをおこしたり、堆積膜の影響でパタ

ーンずれが発生し素子の不良の原因となる。これを、防止するために一般的には、真空槽を大気開放し、前記マスキング板を取り出し有機膜の除去を行うか、新しいマスキング板に交換することが行われている。有機膜の除去を行う方法は、大気に取り出し、有機溶剤で有機膜を溶かす方法や、プラズマ処理のような方法により有機膜を削り取るのが一般的なマスキング板の再生方法である。

【0005】 また、従来の真空処理装置における真空室での堆積膜の除去方法は、例えば特開第8-319586号公報に開示されているように、エッチングガスを流しプラズマを発生させ、膜（残存生成物）をエッチングする方法が行われている。この方法は、一般的には、真空室内にプラズマ発生用の電極を持った、プラズマCVD装置、エッチング装置の取付け、及び副生成物の除去に用いられている。しかし、成膜材料を真空槽内に待つ、スパッタリング装置や蒸発源が使用した蒸着装置には用いられていない。これは、カソードにボンディングされたターゲット材料やルツボ内にいる材料が反応ガスのラジカルでエッチングされてしまうからである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の真空槽を一旦大気開放してマスキング板の有機膜除去を行うことや、真空中で反応ガスを流しプラズマを発生させ膜除去を行う装置には、次のような問題点があった。

【0007】 1. 一般的に、有機材料は、吸湿性があり、材料の脱ガスや吸水を充分に行わないと有機EL素子などは、寿命が著しく低下することが知られている。真空槽を一旦大気開放すると、再び成膜状態（真空槽や有機材料の水分を除去した状態）に戻すための時間が必要とし生産効率が低下する。

2. マスキング板を交換した場合、マスキング板の位置合わせをその都度行う必要がある。この作業は、数十ミクロンから数ミクロンの精度で位置合わせする必要があるが、位置調整機構を取り付けておく必要がある。

3. 酸素等を含むガスを処理室に導入して、その処理室内にプラズマを発生させるための平行平板電極でプラズマを発生させて有機膜の除去を行うと、その処理室内の内蔵物、例えば処理室内の内壁のプラズマにさらされる表面は洗浄されるが、マスキング板の厚さ2mm、溝幅1/10mm単位の溝の側壁、あるいは基板と接触する側のマスキング板側面エッジ部の堆積した有機膜を除去することは困難であった。結局、マスキング板以外の内蔵物はプラズマによって洗浄されたとしても、最も洗浄しにくいマスキング板の溝側壁部の洗浄が不完全なため、有機EL素子の不良率が減少しない。

4. プラズマにより有機膜を除去しようとしても、ルツボ内にある有機材料まで、反応ガスのラジカルでエッチ

ングされてしまう。

【0008】本発明は、この様な従来技術の欠点を改善するためになされたものであり、蒸発源より有機材料又は有機金属材料を蒸発させ基板上的特定部のみには有機膜又は有機金属膜を堆積させるマスキング板を用いた真空蒸着装置において、前記マスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を容易に、しかも真空を破ることなく除去することができる真空蒸着装置を提供することを目的とするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】即ち、本発明は、蒸発源を備え、該蒸発源より有機材料又は有機金属材料を蒸発させ、基板上的特定部のみには有機膜又は有機金属膜を堆積させるマスキング板を使用する真空蒸着装置において、真空蒸着によりマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜をプラズマの存在下で除去する手段を具備したことを特徴とする真空蒸着装置である。

【0010】前記手段（マスキング板の再生手段又はクリーニング手段）が、酸素を含むガスを導入し、マスキング板にプラズマを発生させる電力を給電して前記マスキング板の周辺のみにはプラズマを発生させマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を除去する手段からなるのが好ましい。

【0011】前記再生手段又はクリーニング手段が、酸素を含むガスを導入し、マスキング板以外にプラズマを発生させるための電極を設け、マスキング板にバイアスを印加して前記マスキング板の周辺のみにはプラズマを発生させてマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を除去する手段からなるのが好ましい。

【0012】前記蒸発源が、マスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を除去するためのプラズマによって発生した酸素ラジカルの導入を防止するシャッターを有するのが好ましい。前記有機材料又は有機金属材料が有機エレクトロミネッセンスディスプレイ用材料であるのが好ましい。

【0013】

【発明の実施の形態】本発明のマスキング板再生又はクリーニング機構を備えた真空蒸着装置は、蒸発源を備え、該蒸発源より有機材料又は有機金属材料を蒸発させ基板上的特定部のみには有機膜又は有機金属膜を堆積させるマスキング板を使用する真空蒸着装置において、真空蒸着によりマスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜を前記マスキング板の面内周辺領域のみにはプラズマを発生させ真空中で除去する再生（又はクリーニング）手段を具備することを特徴とする。

【0014】具体的には、本発明の真空蒸着装置は、例えば有機EL素子の堆積有膜膜又は有機金属膜の除去手段を備え、前記の問題点を解決すべく以下のような手段を講じたことに特徴がある。

【0015】1. 蒸発源ルツボを備えた、基板上の特定

部のみに有機膜を堆積させるマスキング板を使用する真空蒸着装置において、前記マスキング板の周辺のみにはプラズマを発生させ、前記マスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜だけを真空中で除去した。具体的には、前記マスキング板の周辺にプラズマを封じ込めるシールド板及びシャッターを配置し、プラズマを封じ込め、マスキング板にプラズマを発生させる電力を供給した。マスキング板にマイナス電位がかかるように接続した。マスキング板にマイナス電位がかかっているために、酸素イオンが、マスキング板の溝内まで回り込み、マスキング板の溝エッジ部まで堆積した有機膜又は有機金属膜を除去することができる。

【0016】2. 蒸発源ルツボを備えた、基板上の特定部のみに有機膜又は有機金属膜を堆積させるマスキング板を使用する真空蒸着装置において、前記マスキング板の周辺のみにはプラズマを発生させ、前記マスキング板に堆積した有機膜又は有機金属膜だけを真空中で除去した。具体的には、前記マスキング板の周辺にプラズマを封じ込めるシールド板及びシャッターを配置し、プラズマを封じ込め、さらに防着板にプラズマを発生させる電力を供給した。かつ、マスキング板にマイナスのバイアス電位を供給した。マスキング板にマイナス電位がかかっているために、酸素イオンがマスキング板の溝内まで回り込み、マスキング板の溝エッジ部まで堆積した有機膜又は有機金属膜を除去することができた。

【0017】3. 上記1及び2の有機膜又は有機金属膜除去手段に付加して、蒸発源ルツボの上部にルツボ内に酸素イオンの導入を防止する構造を備えたシャッターを取り付けた。このシャッターによりルツボ内の有機材料又は有機金属材料のエッチングが無くならなかった。

【0018】本発明において用いられる有機膜又は有機金属膜としては、例えば有機リン化合物、有機シリコン化合物や次亜リン化合物の他、特開平11-8065号公報や特開平11-16677号公報などに開示された金属オキシノイド化合物やテトラアルジルジマンなどの有機EL用のホール移動層形成化合物または金属フタロシアニン化合物などのホール注入層形成化合物等が挙げられる。

【0019】又、本発明で用いるマスキング板としては、ステンレス板、銅板、アルミ板、銅板などが挙げられ、厚みとしては、0.01mm～10mm、好ましくは0.1mm～1mmである。

【0020】

【実施例】以下に実施例を挙げて本発明を具体的に説明する。

【0021】実施例1

図1は本発明の真空蒸着装置の一実施形態を示す概略図である。図1において、マスキング板101は絶縁材料である支持部材108で固定されている。真空蒸着処理された基板102は搬送機構112によって、基板搬

出入口114より搬送され、アース電極104でありかつ防着板も兼ねる処理室から取り除かれる。

【0022】有機基源板105で処理を施された基板102が取り除かれた後、電線107に接続されているマスキング板101をカソード電極とし、防着板をも兼ねるアース電極104とで、ガス導入口111より酸素を供給してプラズマを発生させる。その時、蒸着源105にもプラズマが及んでしまうのでシャッター113で開口を塞ぐ。プラズマは、基板102が存在していた放電空間108だけに発生することを確認した。

【0023】図2に、実施例1に用いたマスキング板を示す。マスキング板に付着した有機膜を除去した放電条件は、以下の通りである。

【0024】

処理圧力	133Pa
放電電力	13.56MHz、100W
酸素流量	50sccm
処理時間	10min

マスキング板に付着した有機膜の除去及び評価をするテストを次のように実施した。

【0025】真空槽内圧力を 1×10^{-4} Pa以下に排気した後、有機材料系発源を充填したルツボを約250℃にコントロールする。水晶式膜厚モニターにより蒸着速度が安定すること（約0.2nm/s）を確認し、シャッターを開き成膜を開始する。水晶式膜厚モニターで0.3μmの膜厚が着膜したことを確認しシャッターを閉める。この膜厚の成膜を10回行い、成膜されたパターンを測定を行った。

【0026】マスキング板に、堆積した総膜厚は約3μmである。テスト用マスキング板パターンを図2に示す。穴は50μm角、穴間隔は30μmのパターニングがなされている。

【0027】1回目の成膜ではマスキング板の50μm角の穴に対応して、49μm角～50μm角の誤差範囲で有機材料の堆積層が成膜できたのに対し、10回成膜後は46μm角～49μm角の誤差になった。ここで、上記放電条件により有機膜の除去を行った後、再度成膜を行った。パターンを測定した結果、堆積層の面積は、49μm角～50μm角の誤差範囲に収まった。

【0028】この結果より、マスキング板に付着した有機膜は、酸素プラズマにより除去されたと判断できる。また、マスキング板に直接プラズマ電力を印加しているため、プラズマの回り込みが良好で、マスキング板腐エッジ部の腐蝕が充分に行われたことを確認した。

【0029】実施例2

図3は本発明の真空蒸着装置の他の実施態様を示す概略図である。マスキング板301は絶縁材料である支持部材306で固定されている。処理された基板302は搬送機構312によって、基板搬送出口314より搬送され、プラズマ電極304でありかつ防着板も兼ねる処理

室から取り除かれる。プラズマ電極304は、シールドボックス315によりアース電位に覆われている。

【0030】有機基源板305で処理を施された基板302が取り除かれた後、電線307に接続されている防着板304をカソード電極とし、ガス導入口311より酸素を供給してプラズマを発生させる。その時、蒸着源305にもプラズマが及んでしまうのでシャッター313で開口を塞ぐ。マスキング板301には、直流200Vのバイアス電位を印加した。プラズマは基板302が存在していた放電空間308だけに発生することを確認した。

【0031】図2に、実施例2に用いたマスキング板を示す。マスキング板に付着した有機膜を除去した放電条件は、以下の通りである。

【0032】

処理圧力	133Pa
放電電力	13.56MHz、100W
酸素流量	50sccm
処理時間	10min

マスキング板に付着した有機膜の除去及び評価をするテストを次のように実施した。

【0033】真空槽内圧力を 1×10^{-4} Pa以下に排気した後、有機金属材料系発源を充填したルツボを約250℃にコントロールする。水晶式膜厚モニターにより蒸着速度が安定すること（約0.2nm/s）を確認し、シャッターを開き成膜を開始する。水晶式膜厚モニターで0.3μmの膜厚が着膜したことを確認しシャッターを閉める。この膜厚の成膜を10回行い、成膜されたパターンの測定を行った。

【0034】マスキング板に、堆積した総膜厚は約3μmである。テスト用マスキング板パターンを図2に示す。穴は50μm角、穴間隔は30μmのパターニングがなされている。

【0035】1回目の成膜では、マスキング板の50μm角の穴に対応して、49μm角～50μm角の誤差範囲で有機金属材料の堆積層が成膜できたのに対し、10回成膜後は、46μm角～49μm角の誤差になった。ここで、上記放電条件により、有機金属膜の除去を行った後、再度成膜を行った。パターンを測定した結果、堆積層の面積は、49μm角～50μm角の誤差範囲に収まった。

【0036】この結果より、マスキング板に付着した有機金属膜は、酸素プラズマにより除去されたと判断できる。また、マスキング板にバイアス電位を印加しているため、プラズマの回り込みが良好で、マスキング板腐エッジ部の腐蝕が充分に行われたことを確認した。

【0037】実施例3

図4は、蒸着源にエッチングガスのラジカルの進入を防ぐためのシャッターの構造を示す概略図である。401は蒸着源、402はエッチングガスのラジカルの進入を

防ぐためのシャッター板、403はシャッターを支持するアーム、404はシャッターを回転するための回転軸、405は回転軸を真空シールするシール部材、406は上下運動する回転軸をシールするベローズ、407は回転軸の動力源であるモーターと回転軸を接続するためのカップリング、408はシャッターを回転させるためのモーター、409はシャッターを上下させるためのエアシリンダーを示す。

【0038】被測のプラズマで、マスキング板に付着した有機物をエッチングする時に、シャッター402を閉じ、エアシリンダー409を下げシャッター402を蒸発源に密着させ酸素ラジカルの進入を防ぐ。このシャッター402により、酸素プラズマにより剥離されている間に、蒸発源ルツボ内の有機材料がエッチングされることは無くなった。

【0039】

【発明の効果】以上説明した様に、本発明によれば以下に示す効果が得られる。

1) 成膜後、露出に有機膜又は有機金属膜を除去でき、毎回クリーニング可能になるため、実施例に示したように再現性の良いパターンニング精度が得られる。

2) 真空槽を大気開放するサイクルが延びる。材料の投入サイクルで真空槽を大気開放すれば良く、少なくともクリーニング機構がないときに比べ2〜3倍以上(材料の投入量や露出によって異なる)に延びる。真空槽を、一度大気に開放した後、成膜できる状態(真空の圧力、水分などの状態)に戻すまで、真空排気で1時間、ベキング3時間、ベキング後の真空排気で5時間、合計9時間を要している。この時間を必要とする回数が減少するため生産効率が向上する。

【0040】3) マスクをメンテナンス時に取り外さなため、マスクの位置調整は、最初にセットする時のみであり、マスクの位置調整機構が必要なくなる。マスク位置調整機構は、方法、形状により価格は異なるが大幅のコストダウンとなる。

4) マスク交換時の、マスク位置調整に要する時間は、1回あたり約4時間必要であるが、この時間が不要となる。

5) 蒸発源ルツボにエッチングガスのラジカルの進入を防ぐシャッターを有しているために、ルツボ内の材料まで除去してしまうことがない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の真空蒸着装置の一実施形態を示す概略図である。

【図2】実施例に使用したマスキング板を示す説明図である。

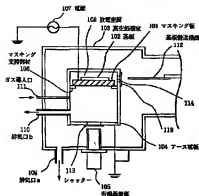
【図3】本発明の真空蒸着装置の他の実施形態を示す概略図である。

【図4】蒸発源にエッチングガスのラジカルの進入を防ぐためのシャッターの構造を示す概略図である。

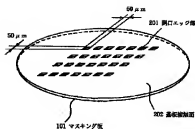
【符号の説明】

- 101 マスキング板
- 102 基板
- 103 真空処理室
- 104 アース電極
- 105 有機蒸着源
- 106 マスキング支持部材
- 107 電源
- 108 放電空間
- 109 排気口a
- 110 排気口b
- 111 ガス導入口
- 112 基板搬送機構
- 113 シャッター
- 114 基板搬出入口
- 201 開口エッジ部
- 202 基板接触面
- 301 マスキング板
- 302 基板
- 303 真空処理室
- 304 プラズマ電極(防着板)
- 305 有機蒸着源
- 306 マスキング支持部材
- 307 電源
- 308 放電空間
- 309 排気口a
- 310 排気口b
- 311 ガス導入口
- 312 基板搬送機構
- 313 シャッター
- 314 基板搬出入口
- 315 アースシールドボックス
- 401 蒸発源
- 402 シャッター
- 403 アーム
- 404 回転軸
- 405 シール部材
- 406 真空ベローズ
- 407 カップリング
- 408 回転用モーター
- 409 エアシリンダー

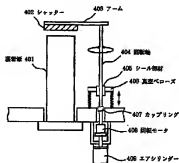
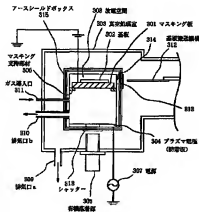
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(72) 発明者 上野 和則
東京都大田区下丸子 3 丁目 30 番 2 号 キヤ
ノン株式会社内

Fターム(参考) 4K029 BA62 CA01 DA09 DA12 HA03
4K057 DA01 DB17 DD01 DE20 DM40
SG435 AA17 BB05 EE33 KK05 KK10